

Přesnost měření

Chyby měření

Všechna měření jsou zatížena určitou chybou - nepřesností měření

Nepřesnost (chybu) měření lze omezit

- ✓ vhodnou volbou:
 - metody
 - přístrojů
- ✓ podmínkami v kterých měření probíhá
- ✓ pečlivosti pozorovatele

Nejistota měření:

- mezní (maximální \pm odchylka) změřené hodnoty od skutečné, způsobená nepřesností měřících přístrojů
- nejedná se o skutečnou chybu měření - skutečná chyba je vždy menší
- vypočítá se z výrobcí garantované přesností přístrojů

Rozdělení chyb měření

1. Základní dělení (podle způsobu výskytu):

- a) **Soustavné** - opakovaným měřením je nelze odstranit ani omezit, lze vymežit jejich hodnotu nebo provést korekci výsledků

Dělí se na chyby:

měřících přístrojů

- chyba nuly (angl. offset)
 - pro všechny hodnoty je chyba v jednotkách veličiny stejná
- chyba zesílení
 - chyba je úměrná hodnotě - procentně se nemění

metod - všechny elektrické přístroje odebírají z obvodu el. energii

- b) **Nahodilé** - opakováním měření je lze odstranit (omezit) - vyloučení extrémů nebo průměr z několika změřených hodnot nebo

- c) **Hrubé** - vnikají omylem odečítalete - lze je odhalit pouze při výrazných rozdílech výsledků měření od teoretických předpokladů

2. Matematické

Absolutní - v jednotkách veličiny - rozdíl hodnoty naměřené od skutečné

$$\Delta X = X_N - X_S$$

X_N - naměřená hodnota

X_S - skutečná hodnota

Relativní - poměrné (v %)

$$\delta_X = \frac{X_N - X_S}{X_S} \cdot 100 = \frac{\Delta X}{X_S} \cdot 100 \quad [\%]$$

3. Podle zdrojů chyb

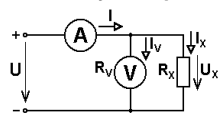
Subjektivní - zdrojem chyb je člověk

Objektivní - zdroj chyb je nezávislý na člověku - chyby přístrojů a metod, podmínky měření

Příklad - chyba Ohmovy metody měření odporu voltmetrem a ampérmetrem

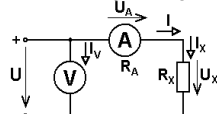
$$R_X = \frac{U_X}{I_X}$$

Měření malých odporů



$$I = I_X + I_V$$

Měření velkých odporů



$$U = U_X + U_A$$

V obou případech přístroj umístěný nejbližší měřenému odporu odebírá energii měřenou druhým přístrojem (platí i pro číslicové přístroje !)

Chybu metody lze omezit korekcí na spotřebu měřících přístrojů
Chybu metody zanedbáváme v případech kdy je menší než přesnost přístrojů

Rušivé vlivy ovlivňující výsledky měření

Elektromechanické přístroje:

➤ **mechanické** – otřesy a špatné umístění přístrojů (šikmá poloha přístroje) - zvyšuje se tření otočných částí

➤ **teplota** – mění hlavně ohmický odpor

➤ **vnější elektromagnetické pole** – působí na magnetické pole vychylovacího systému přístroje – lze je omezit vhodným umístěním přístrojů (vodičů) a stíněním přístroje železným materiálem

➤ **elektrostatické pole** – indukovaná napětí se omezují stíněním z vodivého materiálu, např. Al

Přesnost číslicových přístrojů je ovlivněna hlavně teplotou (kromě změn odporu mají vliv hlavně termoelektrická napětí) a indukovanými napětími

Nejčastější chyby obsluhy při měření

Analogové přístroje:

- ❖ odečítání ze stupnice jiného rozsahu
- ❖ nepřesné odečítání - šikmý (není kolmý) pohled na stupnici - v zrcátku se nepřekrývá ručka s jejím odrazem

Číslicové přístroje:

- Nevyužití (nepřizpůsobení) rozsahu - měření na velkém rozsahu (malé využití A/D převodníku) - výrazně roste vliv chyby digitalizace
